

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-207709

⑪ Int. Cl.³
F 23 D 11/34

識別記号

庁内整理番号
6448-3K

⑬ 公開 昭和57年(1982)12月20日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 霧化装置

⑯ 特 願 昭56-93325
⑰ 出 願 昭56(1981)6月16日
⑱ 発 明 者 前原直芳
門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑲ 発 明 者 宇野尚
門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内
⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社
門真市大字門真1006番地
㉑ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外 1 名

明 細 書

1、発明の名称

霧化装置

2、特許請求の範囲

(1) 第1の電気的振動子により液体を霧化する霧化部と、前記霧化部に供給される液体の溶存空気を排出するための第2の電気的振動子を備えた脱気部と、前記第1および第2の電気的振動子を付勢する制御部とを備え、前記第1の電気的振動子が前記第2の電気的振動子より遅延して起動されるよう前記制御部を構成したことを特徴とする霧化装置。

(2) 制御部は、第1の電気的振動子を駆動するための第1の発振器と、第2の電気的振動子を駆動するための第2の発振器を備え、第2の発振器の起動に遅延して第1の発振器の起動を行う構成としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の霧化装置。

3、発明の詳細な説明

本発明は、灯油、軽油等の液体燃料、水、薬液

液等の霧化装置に関し、さらに詳しくは、²圧電素子等の電気的振動子を応用した霧化装置に関するものである。

そして、その目的とするところは、構造が簡単・コンパクトであり従って低価格な霧化装置を提供することである。さらに他の目的は、微粒化特性に優れかつ霧化動作の安定な霧化装置を提供することにある。そして特に重要な第3の目的は、電気的振動子を応用した霧化装置に生じ易い起動時の不安定さを防止した起動特性が極めて安定な霧化装置を提供することにある。

従来、液体の霧化装置は種々の形式のものが提案され実用化あるいは実用化検討がなされている。例えば、(1)高速回転体に液体を滴下し、遠心力による振り切りにより霧化する回転型霧化装置、(2)高圧ポンプにより液体に高圧力を印加し、ノズルから吐出させることにより霧化する圧力噴霧型霧化装置、等が古くから実用に供されている。また近年では、(3)ジュラルミン等より成るホーン状の振動子を圧電素子等で励振することにより振巾を

増巾し、増巾されたホーン先端部に液体を供給して霧化する振巾増巾型超音波霧化装置、(4)液槽の底部に超音波振動子を設け、液槽中に1~2MHzの超音波を照射して液面付近に集中し、液面付近における一種のキャビテーション的現象を利用して霧化するキャビテーション型霧化装置等が提案され、(4)は特に加湿器等に実用化されている。

しかしながら、前述の(1)、(2)の霧化装置は、高速回転体や高圧ポンプ等が必要であり、装置が大型化・高価格化すると共に、微粒化性能も十分でなく、また騒音も大きなものであるという欠点を有していた。また(3)の霧化装置は、機械的振動の振巾を増巾するホーン振動子の安定動作を保证するために、その加工精度を高いものにすることが必要であり、また安定な共振状態を維持するためには駆動回路も高価なものとならざるを得ないものであった。さらにその微粒化特性も十分なものでなく、かつ粒径分布も好ましくなかった。(4)の霧化装置は微粒化特性は優れているが、霧化に要するエネ



ギーが極めて大きく、数cc/分の霧化量を得る

って脱気部7に送られる。8は排気部であり先端部9より脱気空気が排出されるように構成されている。脱気された灯油は、ポンプ10により供給パイプ11を通り、霧化部12に送られ霧化部内部に充填し、リターンパイプ13、13'を通じて脱気部7にリターンされるよう構成されている。霧化部12は混合室壁14に固定され混合室15に臨ませるよう構成されている。16は送風機であり、燃焼空気を吸気管17から吸い込み、スワラ18で旋回させて混合室15に供給する。19は燃焼室、20は火炎であり、排気は排気管21より排気される。なお22は対流ファン、24は点火手段、25はフレイムロッドである。23は磁石であり、送風機16の軸16'に取付けられておりポンプ10に磁力により回転力を伝達するものである。また、26は制御部である。

ここで本実施例の霧化装置を、第2図によりさらに詳しく説明する。

第2図において、第1図と同符号は相当物である。霧化部12はホーン状加圧室27と供給室28

の間に20~40ワットを要し、従って駆動回路が極めて高価なものであった。さらに、その動作周波数が1~2MHzで、しかも大電力であるため不要輻射が極めて大きいという重大な欠点を有し、この不要輻射の防止は困難で高価なものであった。また霧化される液体の温度や液面の高さ等により、霧化特性が大きく変化し、不安定な霧化装置になり易く、これを補償するためには高価な保償装置が必要であった。

本発明は、このような点に鑑みてなされたものであって、従来の欠点を一掃し、構造が簡単でコンパクト、低価格、しかも微粒化性能に優れ、霧化特性、起動特性が安定な霧化装置を提供せんとするものである。

以下本発明を温風暖房機に適用した一実施例について、添付図面と共に説明する。

第1図において、1は温風機ケースであり、操作部2により操作される。灯油は、タンク3から送油パイプ4を通過してレベル5に供給され液面が一定に維持される。レベル5から送油パイプ6を通

を有する基体29が中心となって構成されている。加圧室27の先端には、50~100 μ m程度の直径を有する小孔ノズル30を複数個設けられた薄板状(厚さ30~100 μ m)のノズル部31がパッキン32にてシールされるように押え板33、ビス34にて固定されている。一方加圧室27の底部には、円板状の圧電素子36と振動板36より成る第1の電氣的振動子37が設けられている。振動板36と支え部38は一体に構成されており、従って、ビス39により前記第1の電氣的振動子37は基体29に固定されている。40はOリングであって、シール効果を果すものである。なお、前記加圧室27とリング状の供給室28とは加圧室27の底部の全周において連通部41を介して連通されている。また基体12はビス42により混合室壁14に固定されている。43、44、45は灯油の液面であって、レベル6により動作停止時は図のようになっている。

脱気部7はその底板46と第2の圧電素子47と成る第2の電氣的振動子48を有し、前記第2の

7

電氣的振動子48の作動により灯油中の溶存空気は気泡49となって図のように排気部8より先端部9を経て排出されるよう構成されている。60はフィルタであって、気泡49が霧化部12の方に流入しないようにするものである。

液体供給手段10は図のように磁石23の回転に磁力により連動回転する円板状磁石51に取付られたプロベラ52を中心に構成され、送風機16の回転により液槽53内に図中の矢印方向に流れを生じるような圧力差を発生させるものである。54, 55は摺動体である。

第3図は、制御部26の構成を示すブロック図であり、図において第1図、第2図と同符号は相当物である。

制御部26は、マイクロコンピュータ等を中心に構成された主制御部56を有している。57, 58は発振器、59, 60は増巾器であり、それぞれ第1および第2の電氣的振動子37および48を駆動するものである。主制御部56は、操作部2、炎検知用フレイムロッド25、室温センサ61

等よりの信号に基づき発振器57, 58、送風機16、点火手段24、対流ファン22等を制御する。

第4図a~dはそれぞれ、第2の発振器58、送風機16、第1の発振器57、点火手段24の起動シーケンス図であり、eはフレイムロッド25よりの炎検知信号である。

時刻 $t = t_0$ で運転開始指令が操作部2より主制御部56に与えられると、主制御部56は $t = t_1$ までの一定時間(例えば1分程度)第2の発振器58のみを作動させ、第2の電氣的振動子48のみを加振する。よって第2図に示すような状態で気泡49が発生し、時刻 $t = t_1$ には、液槽53内の灯油も含めて十分な脱気が行なわれ、脱気された灯油が第2図のような液面状態を維持している。 $t = t_1$ で送風機16が起動されると液体供給手段10のプロベラ52の回転により灯油が矢印のように流れるような圧力差が液槽53内に発生する。従って液面43は上昇していき供給室28、加圧室27内の空気を完全に排出しリターンパイプ13

9

に到り、液面44を押し下げつゝには、リターンパイプ13内にも灯油が充満した状態となる。この状態においては灯油の表面張力によりノズル30からの灯油の溢出はほとんど防止される。こうして時刻 $t = t_2$ になるとブリッジも完全に終了した状態となっているから、主制御部56は、第1の発振器57を起動し、第1の電氣的振動子37に交流電圧を供給する。同時に、点火手段を動作し、 $t = t_3$ で炎検知信号が入力されると $t = t_4$ で点火手段の動作を停止する。

ここで第5図a, bを参照して、霧化部12の動作を説明する。図において、第2図と同符号は相当物である。

加圧室27、供給室28に脱気された灯油が充満した状態で第1の電氣的振動子37に正の半サイクル電圧が印加されると、第1の電氣的振動子37は第5図aのように歪を生じ、図中矢印のような圧力波が発生しノズル部31の近傍では圧力が急上昇しノズル30から図のように直径10~30 μm 程度の微小液滴62が吐出される。次に

10

負の半サイクルの電圧が印加されると、第1の電氣的振動子37は第5図bのような状態となり振動板36の表面近傍には、負圧力が発生する。なぜならば、ノズル30は、灯油の表面張力により図のような状態であるから、ノズル30から空気が流入することがないからである。従って第5図bの矢印で示すような灯油の流れが発生する。すなわち、吸上ポンプ作用が発生し、本構造の霧化装置は自給ポンプ機能を発揮するものであって、霧化量は本質的に霧化部自身の動作のみによって決定されるという特徴を有するものである。

この霧化部12のノズル30から吐出される液滴62の粒径dは、第1の電氣的振動子37に供給される交流電圧の周波数f、電圧の大きさVに対して第5図a, bのように変化する。すなわちVが大きい程dは大きくなるから、所定の霧化量を得る場合には、第5図aのようにfが高い程微粒化を促進することができる。

ところが、第5図a, bのように第1の電氣的振動子37が動作することにより加圧室27内に発

生する負圧力（大気圧より低い圧力）によって、キャビテーションが発生し溶存空気が気泡となって現れる場合がある。

このキャビテーション現象は、 f が高い程、発生し易く、かつ、溶存空気量 A が多い程発生し易いものである。第7図は、溶存空気量 A とキャビテーション発生周波数 f_c との関係を示すものであるが、この図は、溶存空気量 A が少ない程高い周波数で駆動することができることを示しており、微粒化を促進できることを意味するものである。

従って脱気部7により溶存空気を減少させることにより微粒化性能を向上させることが可能となるものである。

特に、起動時は、加圧室27に溶存空気の十分脱気された灯油を充填させることが安定な起動を保障する上で極めて重要である。なぜならば、特に起動前は、加圧室27に空気が入っているから、十分脱気された灯油を供給して、加圧室27等の壁面に付着した空気も除去することが必要であるからである。

安定性に優れると共に、霧化動作の開始を極めて安定で確実なものとするのが可能な霧化装置を提供することができ、20cc/分程度以下の霧化量を必要とする温風機等の霧化装置に適用した場合、さらに一層大きな効果を奏するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を適用した温風機の構成断面図、第2図は霧化装置の構成断面図、第3図は制御部のブロック図、第4図a～eはシーケンス図、第5図a、bは霧化部の動作を説明する断面図、第6図は霧化装置の霧化特性の説明図、第7図は同溶存空気量 A とキャビテーション発生周波数 f_c の関係図、第8図は溶存空気量 A の脱気特性の説明図である。

7 ……脱気部、12 ……霧化部、26 ……制御部、37 ……第1の電気的振動子、48 ……第2の電気的振動子。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

一方脱気部7の第2の電気的振動子48が起動してからの脱気部7および液槽53内の灯油中の溶存空気量は、第8図のように変化する。すなわち第2の電気的振動子48を $t=0$ で起動すると、 $t=t_c$ で十分に脱気された状態となる。

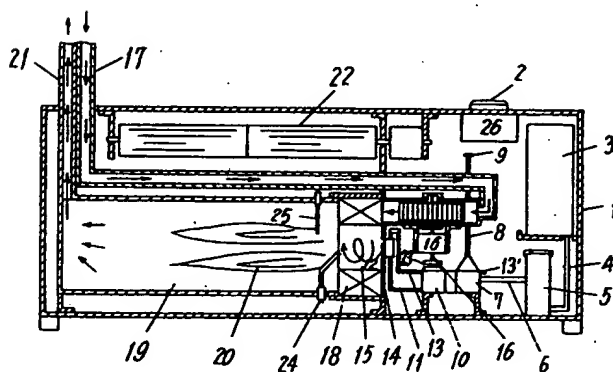
従って、第4図において説明した第1の電気的振動子37の起動（第1の発振器57の起動）の第2の電気的振動子48（第2の発振器58の起動）に対する遅延時間 $t_d=t_2-t_0$ を

$$t_d > t_c$$

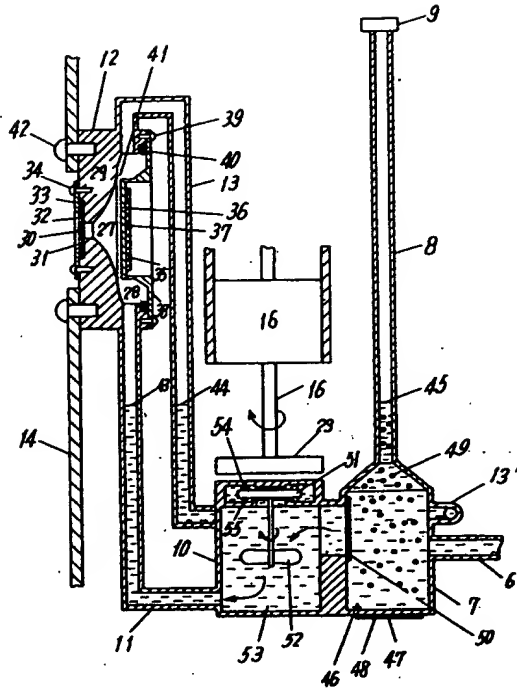
となるように選んでおけば、霧化部12は、極めて安定に、しかも微粒化性能の優れた霧化を開始することができるのである。

以上のように本発明によれば、第1の電気的振動子を有する霧化部と、第2の電気的振動子を有する脱気部と、前記第1および第2の電気的振動子を付勢する制御部とを設け、第2の電気的振動子の起動に対して第1の電気的振動子の起動を遅延させるよう前記制御部を構成したから、構造が簡単でコンパクト、低価格であり、微粒化特性・

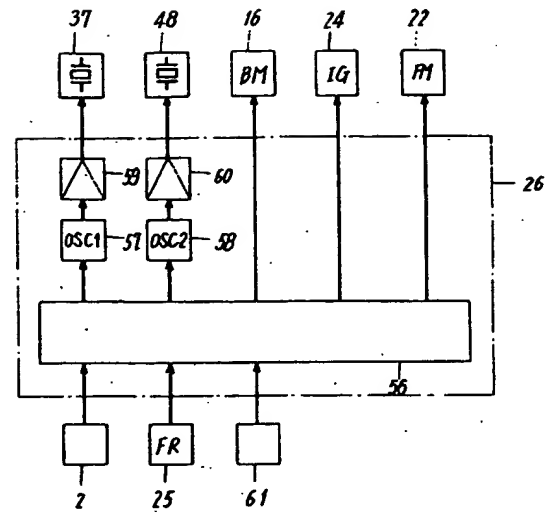
第 1 図



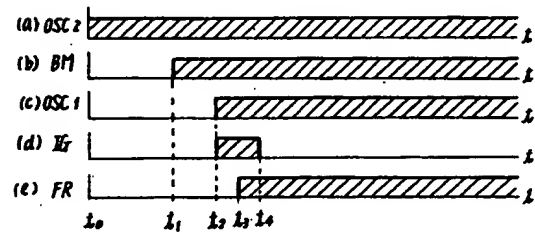
第 2 図



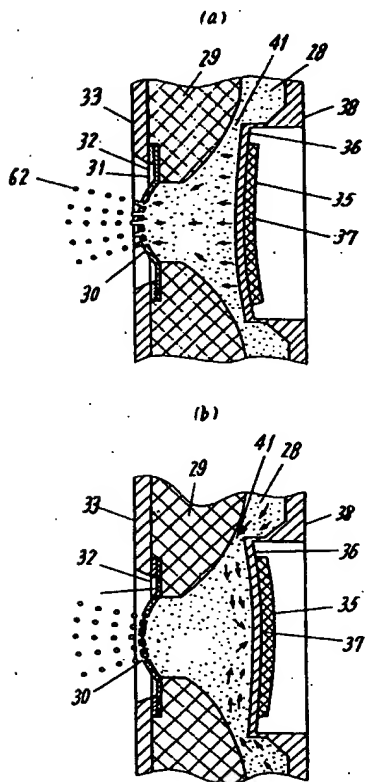
第 3 図



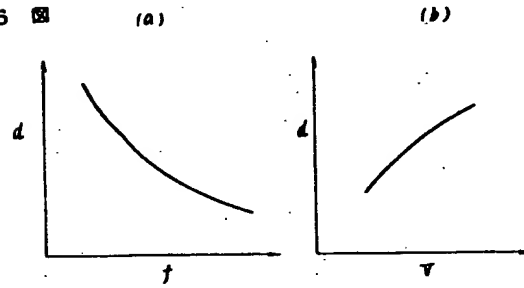
第 4 図



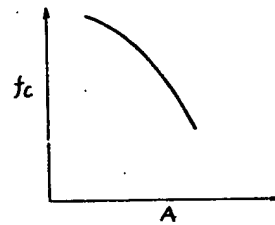
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

